

纸板耐破度的测定法

代替 GB/T 1539—1979

Paperboard—Determination of bursting strength

本标准等效采用国际标准 ISO 2759《纸板——耐破度的测定》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了采用液压递增法原理测定纸板耐破度的方法。

本标准适用于测定耐破度在 350~5 500 kPa (3.6~56.1 kgf/cm²) 的各种类型的纸板 (包括实心纸板和瓦楞纸板)。

本标准不适用于高伸长率以及多层复合瓦楞纸板。

2 引用标准

GB/T 450 纸和纸板试样的采取

GB/T 451.2 纸和纸板定量的测定法

GB/T 4687 纸、纸板、纸浆的术语 第一部分

GB/T 10739 纸浆、纸和纸板 试样处理和试验的标准大气

3 术语

耐破度、耐破指数见 GB/T 4687—1984 中 7.36 和 7.37。

4 原理

符合规定的仪器以一定的压力将试样夹于上、下夹盘间,用一往复恒速液压唧筒,将胶膜与试样凸起,直至试样破裂,所施加的液压的最大值,即试样的耐破度。

5 仪器

5.1 夹盘系统

为牢固而均匀地夹持试样,上、下夹盘是两个彼此平行的环形平面,环面平整并带有沟纹 (见附录 A),附录 A 内给出了夹盘系统的尺寸。

5.1.1 上夹盘与加压轴用钢珠或相似活节装置连接,以保证夹盘压力分布均匀。

5.1.2 上下夹盘内孔应同心,同心度的最大误差不得超过 0.25 mm,两夹盘表面应平整而相互平行,夹盘的检查方法见附录 B。

5.1.3 为防止试样滑动,两平盘间应有足够的夹持力,该力的大小以不损坏试样为限,一般夹持力不低于 690 kPa (7 kgf/cm²) (见附录 C)。在测定瓦楞纸板时,压力在 690 kPa (7 kgf/cm²),虽然防止滑动但大多数纸板瓦楞被压塌,因瓦楞纸板耐压强度不同,所以在试验报告中,应注明夹持压力和瓦楞是否被压塌。

5.2 胶膜

国家技术监督局 1989-03-31 发布

1989-12-01 实施

5.2.1 胶膜是圆形的,由橡胶弹性材料制成,其规格尺寸见附件 F。

5.2.2 固定夹紧胶膜时,胶膜的上表面比下夹盘上表面低约 4.7 mm。

5.2.3 胶膜的弹性阻力,在胶膜凸出下夹盘表面 10 mm 时,其阻力范围为 170~220 kPa(1.7~2.2 kgf/cm²),凸出 18 mm 时,其阻力范围为 250~350 kPa(2.5~3.6 kgf/cm²)。

胶膜应经常检查,发现胶膜不符合要求时,应及时更换,安装胶膜时,要赶走所有集聚在胶膜下的空气。

5.3 液压系统

用活塞推动适宜的液体(如:化学纯甘油、含缓蚀剂的乙二醇或低粘度的硅油),向胶膜下匀速施加压力,直至试样破裂。液压系统和使用的液体应没有空气泡,活塞送液量为 170±15 mL/min(见附表 E)。活塞必须由电机带动。

5.4 压力表

5.4.1 布尔登管式压力计,在压力表量程的 25%~75%范围内使用。绝对不能在低于 15%和高于 85%的范围使用。表盘刻度最小直径为 95 mm,刻度的弧度不小于 270°。工作范围内任一点的精度应为刻度盘最大量程的 0.5%。压力表应有排气孔,表盘至少分成 70 个格。

5.4.2 压力表的膨胀性在整个工作量程范围内应稳定在 20%以内,即使到最大量程时,需输给的液体也不超过 0.4 mL(见附录 E)。

5.4.3 压力表与指针间的摩擦力矩约 0.3 mN·m,而指针转动惯量在 1~10 g·cm² 内为宜(见附录 D)。

5.4.4 压力传感器操作惯量可忽略不计,膨胀和压力记录器的误差在 0.2%以内。数字显示装置,试样破裂后,读数变化不大于 1 个单位。

5.5 校准

压力表的校准见附录 D;

液压系统的检查见附录 E;

试样夹盘的检查见附录 B;

夹持力的检查见附录 C;

胶膜的规格尺寸见附录 F。

6 试样的采取、制备和处理

6.1 试样的采取按 GB/T 450 的规定进行,每个试样切成 100 mm×100 mm 的规格。

6.2 试样应按 GB/T 10739 规定进行温湿处理。

7 试验步骤

按标准采取并处理的试样,测试时必须在所规定的标准温、湿度条件下进行。

首先选择合适的测量范围。须预测时用大量程的压力表进行。

将试样放入上、下夹盘之间。试样必须超过上夹盘的整个面积。落下上夹盘,调至所需的压力。开动仪器,以适当的速率增加压力,直至试样破裂。退回活塞直到胶膜低于下夹盘的表面,读取压力表(或数字显示)压力值,然后抬起上夹盘。读数回零,准备下一个测试。

若发现试样滑动或因压溃而破裂不正常者,应将该读数舍去。

将沿横向纸幅均匀切取的试样,以正、反面各 10 个试样贴向胶膜进行测定,但在一试验中不得压进曾被夹盘压过的试样进行测试。

8 测试结果的计算

耐破指数 $X(\text{kPa} \cdot \text{m}^2/\text{g})$ 由下式计算:

$$X = \frac{P}{W}$$

式中：P——平均耐破度，kPa；

W——试样的定量，g/m²。

耐破度、耐破指数取三位有效数字。

9 试验结果的精密度

结果的精密程度决定于试样的均匀程度和其他一些因素，如压力表的误差、夹持力的情况、加压速率、系统中有无空气、胶膜的情况等。

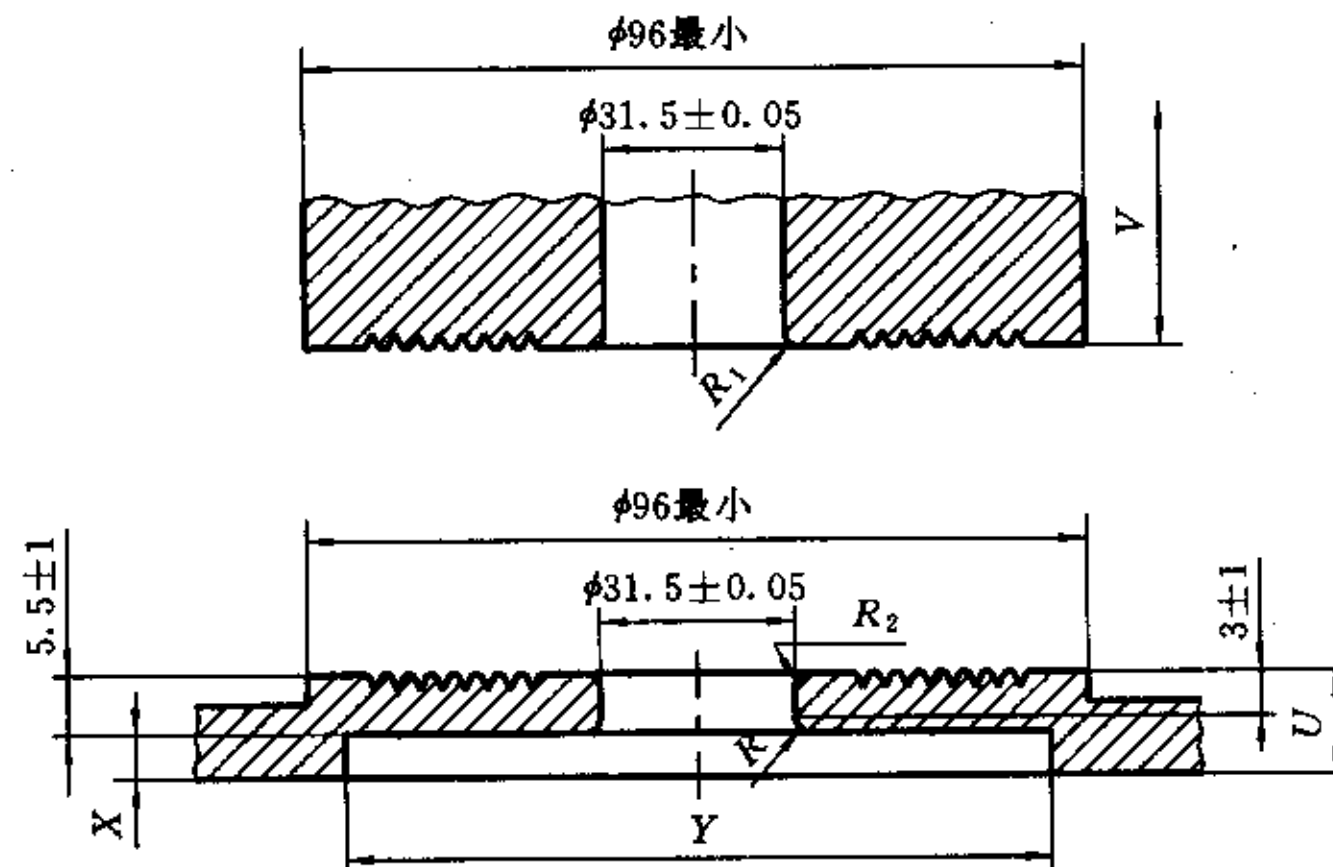
项目 数值	重 复 性	
	再 现 性	
范围	3.8~8.5	5.8~9.6
一般	<5	10

10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a. 本国家标准编号；
- b. 使用的仪器和型号；
- c. 试验时的标准温湿度条件；
- d. 耐破度平均值(必要时分别报告正、反面结果)；
- e. 如有要求，报告耐破指数；
- f. 报告结果的变异系数或95%置信区间；
- g. 测定时所用的夹持压力；
- h. 测定瓦楞纸板时，注明瓦楞是否压塌；
- i. 与本方法有何偏离。

附录 A
夹盘系统尺寸
(参考件)



注: R 、 R_1 、 R_2 、 U 、 V 、 X 和 Y 在下文中规定。

图 A1 夹子

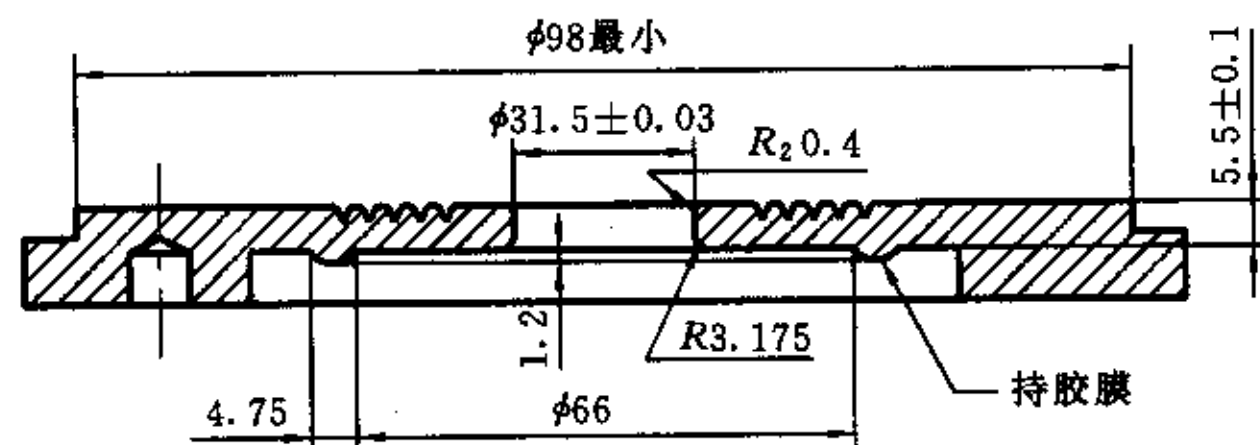


图 A2 可选的下夹盘¹⁾

注: 1) 有时可从北美制造的仪器上见到这种夹盘。

U 和 V 应有足够大的尺寸, 以保证在使用时夹盘不变形, 上夹盘的厚度不小于 9.5 mm, 使用较满意。

X 和 Y 的尺寸决定于耐破仪的底座与使用的胶膜, 以牢固夹住胶膜为适宜。

上夹盘的内孔直径 $\phi 31.5 \pm 0.05$ mm, 下口的曲率半径 R_1 为 0.6 mm 左右。这样既减少胶膜的损伤, 又不影响上夹盘的直径。

下夹盘的内孔直径 $\phi 31.5 \pm 0.05$ mm, 半径 R 是由尺寸 5.5 ± 1.0 mm 和 3 ± 1 mm 的范围来确定, R 的圆弧应与内孔的垂直面以及下夹盘的底面相切。半径为 3.0 mm, R_2 为 0.4 mm 左右。也可选择下夹盘图 A2 的尺寸。

为了防止测试时试样滑动, 与纸接触的上、下夹盘表面, 按下列尺寸刻有螺纹或同心槽。

a. 螺距为 0.9 ± 0.1 mm, 深度不小于 0.25 mm 的 $60^\circ V$ 形连续螺纹。螺纹在距上、下夹盘外圆的边为 3.2 ± 0.1 mm 处开始。

b. 一系列间距为 0.9 ± 0.1 mm, 深度不小于 0.25 mm 的 $60^\circ V$ 形同心槽。最里面的槽距内孔的边沿为 3.2 ± 0.1 mm。

上夹孔上应有足够的空间, 使试样自由凸出。该空间有一个小孔与大气相通。小孔的直径 4 mm 左右, 足以使试样上部的空气逸出。

附 录 B
试样夹盘的检查
(参考件)

将一张复写纸和一张白色薄页纸放在上、下夹盘中间,用正常的夹持力夹紧,如夹盘是良好的,由复写纸转印到白纸上的印痕是均匀而清晰的,而在整个夹盘面上轮廓分明。转动上夹盘,转后夹盘印应与原印痕重叠。

上、下夹盘同心度的检查,用两张复写纸夹一张白色薄页纸,用正常夹持力夹紧检查上、下夹盘压出的印痕是否重合。

附 录 C
夹持力的检查
(参考件)

耐破度测定仪有液压或气压的夹紧装置,借用压力表调节其夹持力,必须将压力表校准,再根据活塞直径与夹盘表面的接触面积,即可准确地得出夹持力的值。

手轮式或杠杆式夹紧装置,均需用测力计校准后,确定手轮的落下位置或簧的压缩程度,得出所需夹持力。

附 录 D
压力表的校准
(参考件)

压力表的校准用活塞型静重压力计或汞柱压力计进行静态校准。将压力计放在耐破度仪器的同一位置上校准,有条件时最好还进行动态校准。

D1 指针的惯量

指针指示最大读数时的转动惯量,可根据指针的几何形状和质量来计算。

D2 指针的摩擦力

将压力表垂直安装好,然后将一定质量的金属丝小环固定在压力表的指针上,使其处于水平位置。当旋转或轻轻敲打压力表时,指针缓慢而平稳地移动所需的力矩为 $0.2 \sim 0.4 \text{ mN} \cdot \text{m}$ ($2.04 \text{ gf} \cdot \text{cm} \sim 4.08 \text{ gf} \cdot \text{cm}$),它是由金属小环的质量和它到指针轴的距离计算出来的。

附 录 E
液压系统的检查
(参考件)

E1 压力表的膨胀性

通常的检查是在胶膜的位置上安装一块硬的金属板,活塞按一定的间距向前推进,液压系统中压力上升,如果系统中没有聚集的空气,则由体积-压力曲线图查得的液压系统膨胀值仅比压力表的膨胀值

稍高一点。

可以用校准过的柱塞或膨胀计测量压力表的膨胀性,在系统中没有空气时,将柱塞向前推移一定距离,记录在压力表上指示出的压力。

E2 液压系统漏泄的检查

在上、下夹盘间夹好一坚硬的金属板后,液压系统升压至最高表压,在 1 min 内压力下降应不大于 10%。

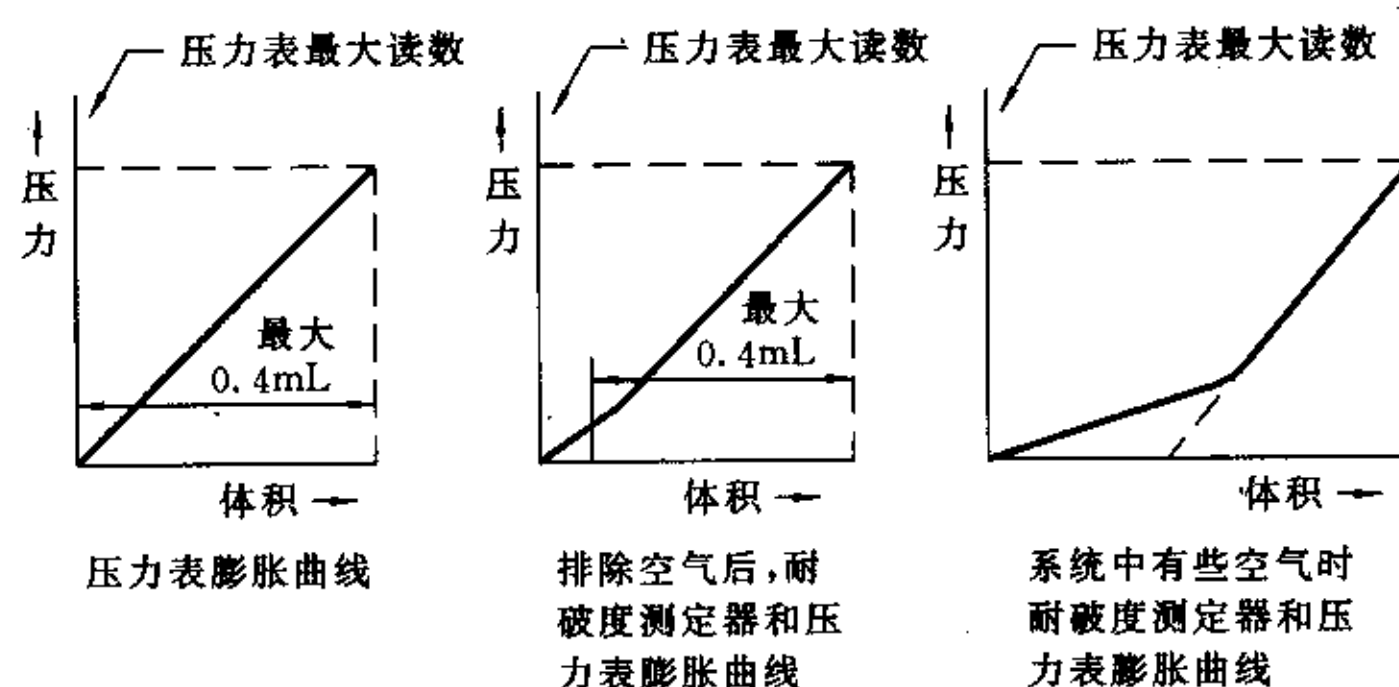
E3 液压系统中存在空气的检查

在耐破度测定仪的试样夹盘间夹一块在下表面上有细纹或麻坑(直径 1 mm)的金属板,金属板下面的空间注满液体,系统的膨胀性与压力表的基本一致。

在下夹盘孔内胶膜上注满水,上面覆盖一胶膜,在胶膜上再加一金属板,落下上夹盘夹紧,用手旋转传动轴,慢慢地加压,使压力表指示在 98.1 kPa(1 kgf/cm²)时,然后再旋转传动轴加 1.4 mL 液体,这时压表上所指示的压力,应不小于压力表全量程读数的 30%,否则仪器系统内存在较多的空气。

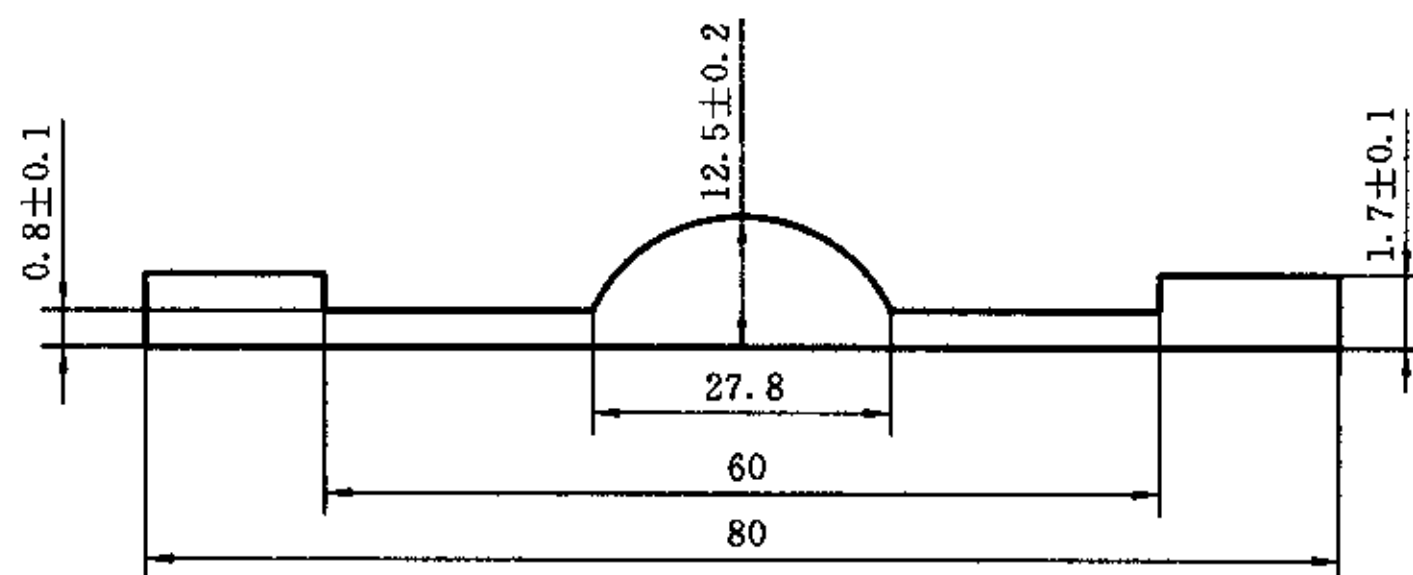
E4 液压系统泵唧速率

在下夹盘孔内胶膜上注满清水或乙醇上面覆盖一胶膜,胶膜上再加盖一块金属板,落下上夹盘夹紧。用胶管将量管连接到测量仪的压力室上,排除液压系统的所有空气。将试压液体加入垂直的量管内到某一刻度,用手转动电动机轴,使活塞向前推进,测量不同转数和时间记下泵出液体的体积,计算泵唧速率,应在 170±15 mL/min 范围内。



液压系统的膨胀性

附录 F
胶膜的规格尺寸
(参考件)



附加说明:

本标准由中华人民共和国轻工业部提出。

本标准由轻工业部造纸工业科学研究所归口并负责起草。

本标准首次公布于 1961 年,第一次修订于 1979 年。